

החוסן של שרשרת האספקה לישראל בתחום המוליכים למחצה

דניאל דז'בסרוב וגלעד בארי

אגף אסטרטגיה ותכנון מדיניות, משרד הכלכלה

פברואר 2024

תוכן עניינים

תקציר מנהלים.....	עמ' 3
הקדמה.....	עמ' 4
מתודולוגיה.....	עמ' 5
תוצאות.....	עמ' 6
1. התלות של ענף השבבים הישראלי.....	עמ' 6
2. יבוא מוצרים סופיים של שבבים לכלל המשק.....	עמ' 12
סיכום.....	עמ' 16
בביבליוגרפיה.....	עמ' 17
נספחים.....	עמ' 18

תקציר מנהלים

ענף המוליכים לישראל הינו ענף בעל היקף כלכלי ניכר בישראל, המבוסס על מומחיות גבוהה בתחומים כגון תכנון שבבים, מטרולוגיה וייצור שבבים. אחרונה, בעקבות משברים גלובליים כגון מגפת הקורונה והמתחים הגיאופוליטיים, התגבר הדגש על הצורך לחזק את הייצור המקומי של מוליכים למחצה. במסגרת ניתוח זה, נבחנה רגישות המשק הישראלי לתלות ביבוא בהקשרי מוליכים למחצה, תוך התמקדות הן בתשומות שהענף עצמו מייבא עבור פעילות של ייצור מוצרי מוליכים למחצה והן בתלות של יתר המשק במוצרים במוצרים סופיים בתחום זה.

הפרק הראשון עוסק בחשיפת ענף המוליכים למחצה בישראל, תוך ניתוח התשומות שהענף מייבא. נבחנים שני היבטים: הראשון, תלות הענף ביחס למקבילותיו בעולם, בהתבסס על נתוני ה-OECD, שסופק לנו באופן ייעודי ע"י מזכירות האירגון; והשני, ניתוח מיקרו של 10 פריטי מכס שזוהו כמשמעותיים על בסיס מודל ניהול סיכונים, המשקלל את עוצמת הפגיעה הפוטנציאלית לצד הסיכון לפגיעה.

עיקרי הממצאים בחלק זה מצבעים על תלות גבוהה של ענף השבבים הישראלי בתשומות מיובאות, במיוחד בהשוואה למדינות ה-OECD. ישראל תלויה יותר מהמוצק של OECD בארה"ב מצד אחד, ומן העבר השני בסין ובמדינות נוספות מ"הגוש הלא דמוקרטי". כמו כן, נחשפה ריכוזיות גיאוגרפית משמעותית במרבית הפריטים שבמיקוד, כולל מספר פריטים ברמת ריכוזיות גבוהה במיוחד. כמו כן עבור חלק מהמוצרים ריכוזיות היבוא של החברות הישראליות דומה לריכוזיות הגלובלית, מה שמצביע על יכולת מוגבלת להקטין את הסיכון באמצעות גיוון היבוא.

הפרק השני עוסק בתלות של המשק הישראלי במוצרים סופיים של מוליכים למחצה, עם דגש על התלות ביבוא של מוצרים אלה גם מעבר לתעשיית המוליכים למחצה. הניתוח מתבסס גם כאן על נתוני ה-OECD ונתוני מכס, תוך בחינת היקפי היבוא, רמות התלות של ענפים שונים במוצרים סופיים של מוליכים למחצה, וזיהוי הענפים המרכזיים המשתמשים בהם.

חמשת הענפים המובילים ביבוא מוצרי שבבים סופיים בישראל הם: ייצור מחשבים ומכשור אלקטרוני, מסחר סיטוני, ייצור ציוד חשמלי, מחקר מדעי ופיתוח, ומכירה קמעונית. ענף ייצור המחשבים והמכשור האלקטרוני מצביע על תלות משמעותית ביותר ביבוא, כשהיקף היבוא שלו גבוה ביותר, פי יותר מכפול משאר הענפים. כ-80% מהיבוא בענף זה מקורו בחברות המייצרות מוליכים למחצה, מה שמעיד על כך שחברות השבבים לא רק מייבאות חומרי גלם אלא גם מוצרים סופיים של שבבים, שמשמשים כתשומות בתהליכי הייצור שלהן. כאשר משמיטים את חברות המוליכים למחצה ניתן לראות שענף המסחר הסיטוני תופס מקום חשוב, ככל הנראה כגורם תיווך שמפנה מוצרים למגוון רחב של ענפים נוספים במשק שאינם מייבאים ישירות.

בשורה התחתונה, הנייר מצביע על החשיבות במהלכי מדיניות להבטחת חוסן שרשראות האספקה של ענף אסטרטגי זה, ומניח תשתית מבוססת נתונים לגיבוש מדיניות כזו.

ענף המוליכים למחצה בישראל הוא ענף ותיק ובעל עוצמה, המתאפיין במומחיות גבוהה של ההון האנושי המקומי בתחומי מחקר ופיתוח, תכנון שבבים, ייצור ומדידה ובדיקה. הענף מעסיק כ-45 אלף עובדים בכ-200 חברות, הכולל הן חברות מקומיות והן חברות רב לאומיות.¹ מרבית החברות עוסקות במו"פ ללא ייצור בתחום ה-Chip Design. בנוסף, קיים בארץ פיתוח וייצור של מכונות לתהליכי בדיקת מוליכים למחצה (Metrology), תת-תחום בו ישראל הינה מובילה עולמית. לבסוף, בישראל ישנם מפעלי ייצור שבבים (FAB) שלמרות שלא מהווים שיעור ניכר מהתפוקה העולמית, הם מהווים חלק משמעותי בכלכלה המקומית, בדגש על הפריפריה הגיאוגרפית. בנוסף, בדומה לכלכלות מפותחות אחרות, המשק הישראלי הינו גם צרכן של מוצרי מוליכים למחצה לצורך מגוון רחב של פעילויות מו"פ וייצור ביתר ענפי המשק.

בשנים האחרונות הפכה הרגישות של שרשראות האספקה של מוליכים למחצה לנושא מרכזי על סדר היום של ממשלות במדינות מפותחות. משבר הקורונה, יחד עם מתחים גיאופוליטיים וסיכונים כלכליים, חשף את המורכבות של שרשרת האספקה של הענף וכן תלות גבוהה יחסית במוקדים מסוימים בעולם (OECD, 2023; 2024). בתגובה, ממשלות החלו להשקיע משאבים משמעותיים בחיזוק הייצור המקומי, בגיוון מקורות האספקה ובפיתוח טכנולוגיות מתקדמות, מתוך מטרה לשפר את חוסן הכלכלי והביטחוני ולהפחית את התלות בגורמי חוץ. לאור זאת, מתחדדת החשיבות של בחינת הרגישות של המשק הישראלי בהקשר זה. בעבודת ניתוח זו, אנו בוחנים את דפוסי החשיפה ליבוא של מוצרי מוליכים למחצה של המשק הישראלי, תוך שימת דגש על התשומות שמייבא ענף המוליכים למחצה עצמו, כמו גם על התלות של יתר המשק בתשומות אלו. ניתוח זה מתבצע באמצעות נתונים ממאגרי מידע שונים, המאפשרים לבחון את הנושא מהיבטי מאקרו ומיקרו כאחד.

העבודה בנויה משני פרקים עיקריים:

הפרק הראשון עוסק בחשיפה של ענף הייצור המוליכים למחצה עצמו, בו נבחנות התשומות שמייבא הענף לישראל. בפרק זה, נבדקו שני היבטים עיקריים: הראשון, התלות הכוללת של ענף זה ביחס לתלות של המקבילותו במדינות אחרות. זאת, בהתבסס על נתונים ייחודי שהונגש לנו על ידי מזכירות ארגון ה-OECD. השני, ניתוח מיקרו של פריטי מכס ברזולוציה גבוהה שמאפשר לזהות, באמצעות מודל ניהול סיכונים, מוצרים שיש בהם חשיפה שראויה לתשומת לב.

הפרק השני עוסק בתלות של יתר המשק הישראלי בתשומות המוליכים למחצה, כאשר אנו בוחנים את השפעת היבוא של רכיבים ושבבים על ענפי המשק השונים. בפרק זה, הניתוח מתבצע גם הוא בהתבסס על נתונים מארגון ה-OECD לצד ניתוח נתוני מכס, תוך הסתכלות על מדדים כמו היקפי היבוא, כמות היבואנים, ורמות התלות של הענפים השונים במוצרים סופיים של מוליכים למחצה. אנו מציינים את הענפים המרכזיים המשתמשות במוצרים אלו ואת מידת התלות במוצרים אלה.

¹ הנתונים הינם מניתוחי הרשות לחדשנות בנושא (תודתנו לצביקה גולצמן על השיתוף בנתונים).

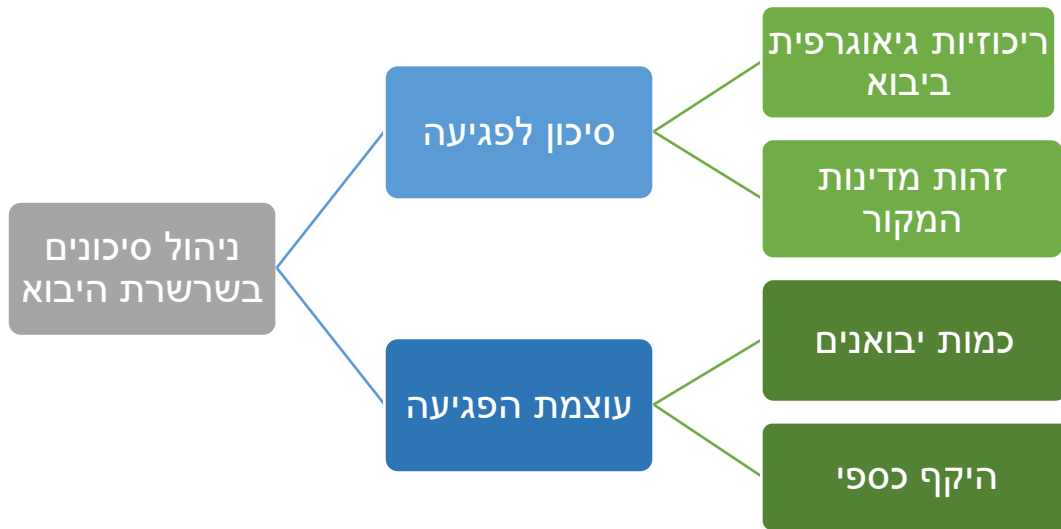
מתודולוגיה

בכדי לבצע ניתוח מעמיק בעבודה זו, השתמשנו בשני מאגרי מידע עיקריים המספקים נתונים על פעילות היבוא בתחום המוליכים למחצה.

המאגר הראשון הינו בשנבחרן להערכת "הסיכון לפגיעה" ברמת המאקרו הוא מדד ה- FIR (Foreign Input Reliance) של ארגון ה-OECD. מדד זה מודד את מידת התלות של התוצר המקומי בתשומות מיובאות, כגון חומרי גלם או רכיבים לענפי הכלכלה המקומית, בשים לב גם לאורך השרשרת (=ככל שהמוצר עובר ביותר מדינות הערך שלו גדל). הוא נמדד כיחס בין תפוקות זרות המשמשות בייצור המקומי לבין התוצר המקומי הגולמי². קיבלנו ממזכירות האירגון נתונים שמאפשרים לזהות תלות זו עבור ענף המוליכים למחצה באופן ספציפי³. בנוסף, השווינו את נתוני היבוא של 10 פרטי המכס שנבחרו עם נתונים על הריכוזיות הגיאוגרפית הגלובלית שגם אותו קיבלנו ממזכירות OECD. השוואת נתונים זו אפשרה לנו לבחון את הדמיון וההבדלים בין ריכוזיות היבוא המקומית לעומת הריכוזיות הגלובלית שלהם, ומכאן למידת הפוטנציאל לגיוון מקורות יבוא במוצרים אלה.

מאגר נוסף הינו של נתוני מכס, המתארים את היבוא של היצואניות הגדולות מענף ייצור מחשבים, מכשור אלקטרוני ואופטי (ענף 26). מתוך מאגר זה, הכולל כ-31 חברות הפועלות בתחום, זיהינו 11 חברות עוסקות בייצור מוליכים למחצה או בצידוד לבדיקת מוליכים למחצה⁴. חברות אלו מייבאות כ-1800 פרטי מכס מ-110 מדינות, בהיקף כספי של למעלה מ-12.5 מיליארד דולר במהלך השנים 2021-2023. מתוך כלל פרטי המכס, בחרנו להתמקד ב-10 פרטי מכס בעלי היקף יבוא משמעותי. הניתוח מתבסס על מודל ניהול סיכונים המשלב שתי נקודות מבט שונות: האחת, 'עוצמת הפגיעה' הפוטנציאלית, שנמדדת באמצעות היקף כספי וכמות יבואנים. והשניה, 'סיכון לפגיעה' באמצעות אינדיקטורים של ריכוזיות גיאוגרפית של היבוא והזהות של מדינות המקור (ראו איור 1).

² להרחבה ראו: משרד הכלכלה והתעשייה, 2023.
³ OECD, 2023. תודתנו נתונה למזכירות האירגון על הנגשת הנתונים.
⁴ חברות השבבים מייעדות את מוצריהן ברובם המוחלט ליצוא ומכאן התאמת המאגר לצרכינו.



במסגרת מדידת "עוצמת לפגיעה" בשרשראות האספקה, התמקדנו ברמת המיקרו ב-10 פרטי מכס. ניתחנו את מספר החברות המייבאות את פרטי המכס שנבחרו, יחד עם היקפי הכספים המושקעים ביבוא של פרטי מכס אלו לפי סגמנט. וברמת המקרו, בחנו בין היתר את כמות היבואנים והענפים המייבאים מוצרים סופיים בתחום המוליכים למחצה.

על מנת להעריך את "הסיכון לפגיעה", ניתחנו את הריכוזיות הגיאוגרפית של מקורות היבוא באמצעות מדד HHI - (Herfindahl-Hirschman Index) מדד זה מחשב את ריכוזיות השוק בהתבסס על ריכוז מקורות הספקה גיאוגרפיים. ערכי המדד נעים בין 0 ל-1, כאשר ערך של 0 מציין שוק עם ריכוזיות נמוכה מאוד, וערך של 1 מציין שוק ריכוזי ביותר. בניתוח שלנו HHI נמוך מ-0.30 מצביע על ריכוזיות נמוכה; HHI בין 0.30 ל-0.59 מציין ריכוזיות מתונה; ו-HHI של 0.60 ומעלה מצביע על ריכוזיות גבוהה מאוד. כמו כן בחנו את המדינות המרכזיות מהם מיובאים פריטים אלה.

עבור החלק השני, העוסק בחשיפה הכלל משקית למוליכים למחצה השתמשנו במאגר נתונים נוסף, המפרט את פרטי המכס של מוצרים סופיים בתחום המוליכים למחצה. מאגר זה כולל 18 פרטי מכס שזוהו ככאלה על ידי אירגון ה-OECD⁵. הללו מיובאים על ידי כ-8,300 יבואנים מ-118 מדינות במהלך השנים 2021-2023. ניתוח נתונים זה העניק לנו תמונה רחבה ומעמיקה על היבוא של מוצרים סופיים בתחום המוליכים למחצה והשפעתם על הדפוסים הכלכליים והמסחריים של השוק.

תוצאות

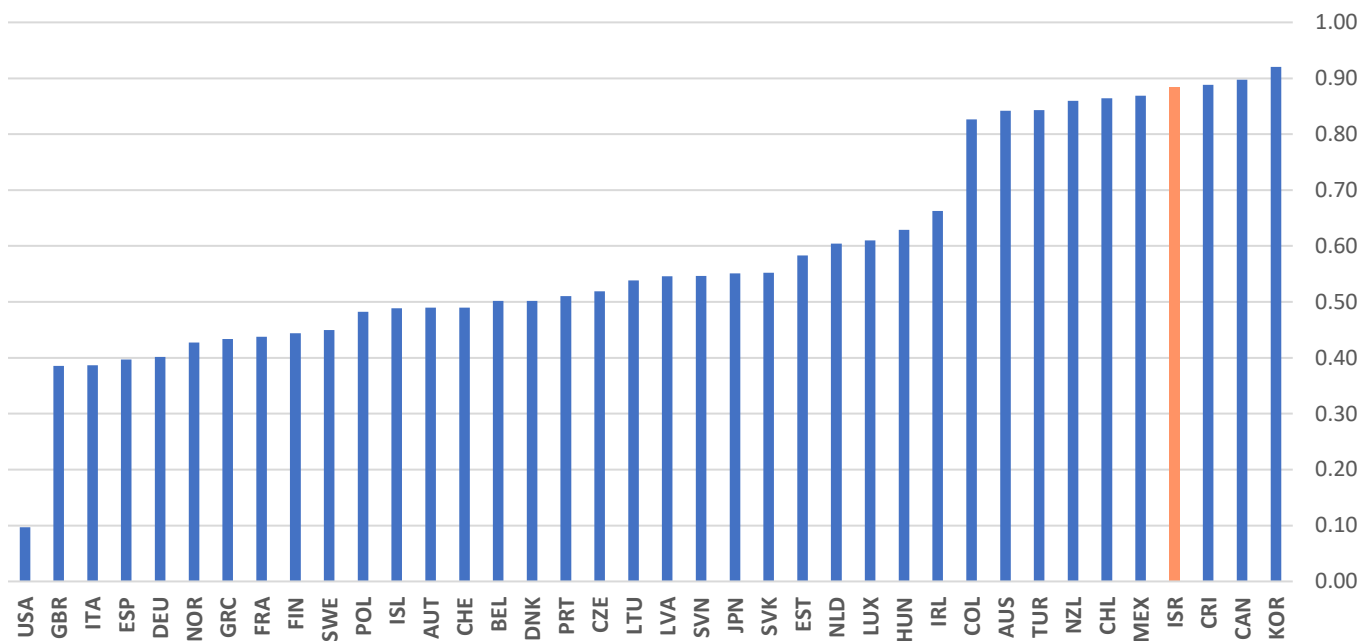
א. התלות של ענף השבבים הישראלי

בכדי ללמוד את מאפייני המוצרים הסופיים בתחום המוליכים למחצה ברמת המאקרו, בחנו את התלות של ענף השבבים הישראלי ביבוא זר. בהסתמך על מדד התלות בתשומות מיובאות FIR

⁵ ראו נספח ב' להרחבה

(Foreign Input Reliance) כפי שנמדד על ידי ה-OECD מצאנו כי ענף השבבים הישראלי תלוי באופן משמעותי בתשומות מיובאות בהשוואה למדינות מפותחות אחרות (ראו איור 2) תוצאה זו מצביעה על תלות אסטרטגית במקורות חוץ שעשויה להוות אתגר במצבים של שיבושים בשרשראות אספקה.

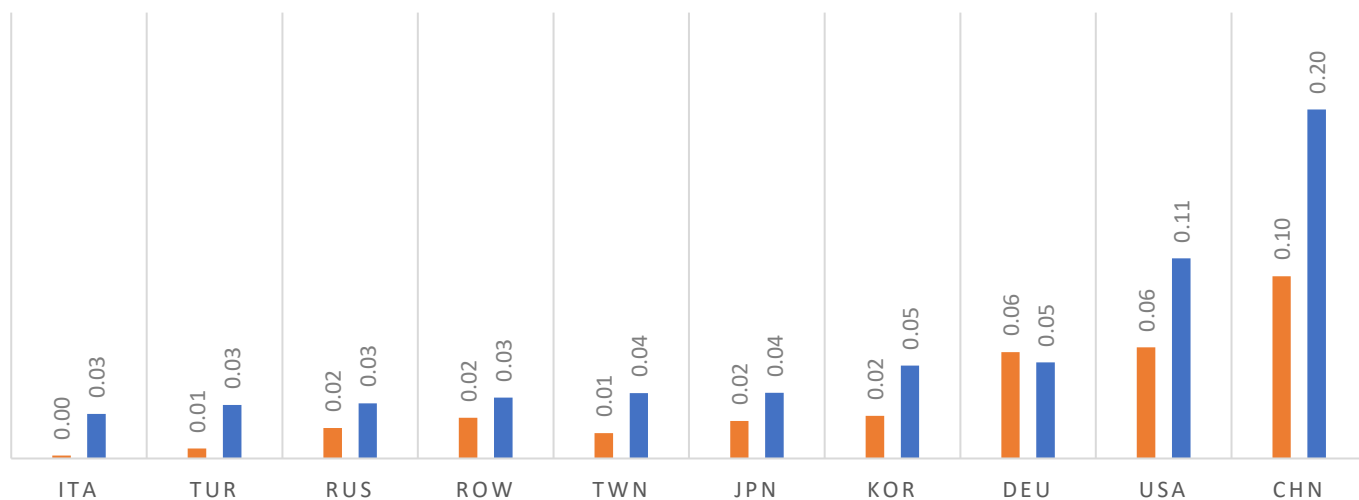
איור 2 - התלות של ענף השבבים ביבוא - ישראל בהשוואה בינ"ל
(מדד OECD, Foreign Input Reliance)



בסיס הנתונים מאפשר לפלח את ה-FIR לפי מדינות (איור 3). ניתן ישנה תלות גדולה יותר מממוצע ה-OECD הן בארה"ב מצד אחד והן בסין ובמדינות נוספות מהגוש "הלא-דמוקרטי" (כמו רוסיה וטורקיה). לגבי מדינות מגוש זה הסיכון לשיבוש בשרשרת האספקה עלול להיות גבוה יותר, כפי שאכן קרה בחרם הסחר הטורקי ב"מלחמת חרבות ברזל".

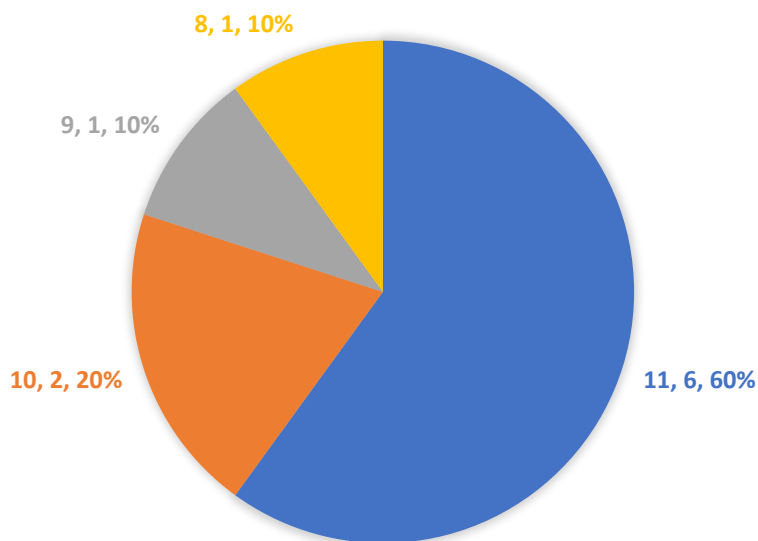
איור 3 - התלות ביבוא (FIR) של ענף המוליכים למחצה בישראל בהשוואה למדינות OECD, לפי מדינת מקור (10 הספקיות העיקריות של ישראל)

■ תלות של ישראל ■ תלות ממוצעת מדינות OECD



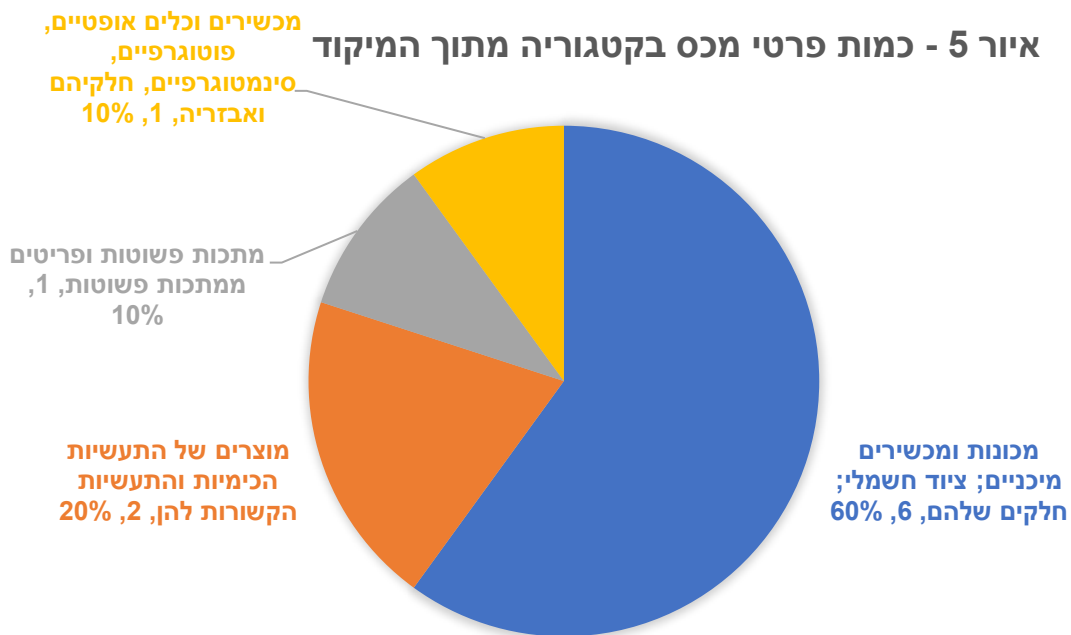
כעת נפנה לניתוח עשרת פריטי המכס בעלי היקף היבוא הגדול ביותר בקרב אחת-עשרה חברות המייצרות מוליכים למחצה. מתוך פריטים אלו, ניתן לראות כי 60% מיובאים על ידי כלל החברות, ועוד 20% מיובאים על ידי עשר מתוך אחת-עשרה החברות (ראו איור 4). נתונים אלה מעידים על רמה גבוהה של אחידות בין החברות בכל הנוגע לסוגי התשומות המיובאות. אחידות זו משקפת תמונה מגובשת של שוק המוליכים למחצה, אשר מפחיתה את ההשפעה של תוצאות חריגות של חברה בודדת ומאפשרת לנו להסתמך על הנתונים בצורה מהימנה ומדויקת יותר. המאפיינים הדומים של המוצרים המיובאים על ידי החברות מעידים על דפוסים עקביים החוצים את כל השוק, ומצביעים על מגמות כלליות ורוחביות בענף כולו.

איור 4 - כמות החברות שמייבאות את פרטי המכס במיקוד



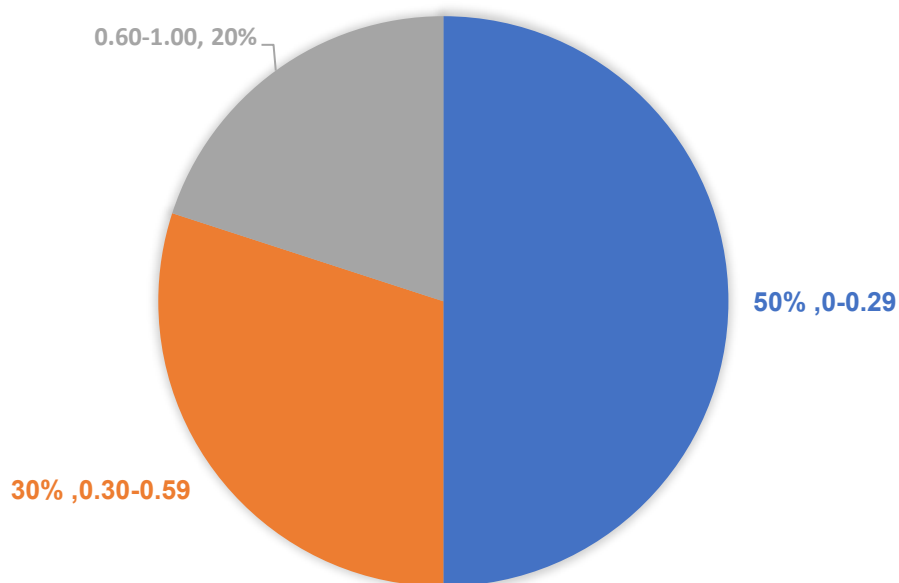
בניתוח לפי קטגוריות מוצרים, ניתן לזהות שתי קטגוריות בולטות בקרב פרטי המכס במיקוד. כפי שניתן לראות באיור 5, לקטגוריית **מכונות ומכשירים מיכניים, ציוד חשמלי חלקים שלהם** שייכים 6 פרטי מכס, בעוד שלקטגוריית **מוצרים של התעשיות הכימיות והתעשיות הקשורות** משתייכים 2 פרטי מכס.

איור 5 - כמות פרטי מכס בקטגוריה מתוך המיקוד



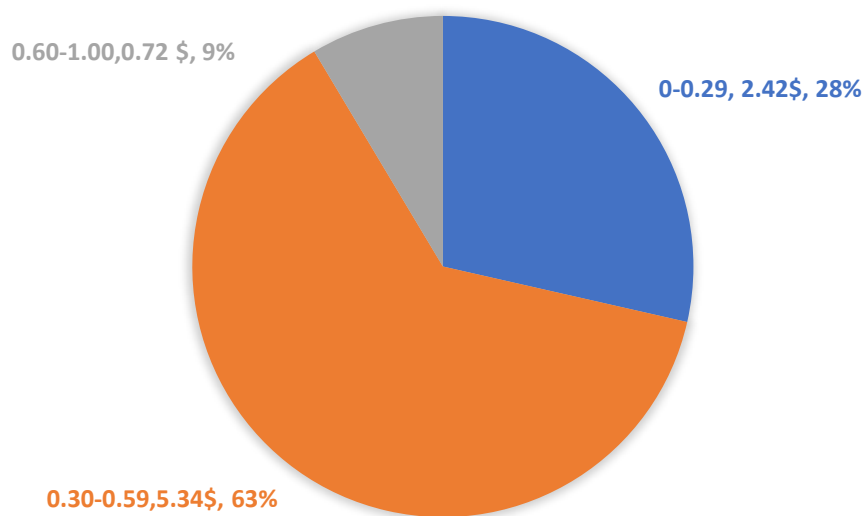
נעבור כעת לאמידת הסיכון בפריטים אלה. מתוך המיקוד שנבחר, נמצא כי 50% מהפריטים המיובאים אינם נחשבים לריכוזיים. לעומת זאת, בקרב שאר פריטי המכס, רמת הריכוזיות נעה בין מתונה (0.30-0.59) לגבוהה (0.60-1.00) (ראו איור 6)

איור 6 - פרטי מכס לפי ריכוזיות גיאוגרפית (HHI)



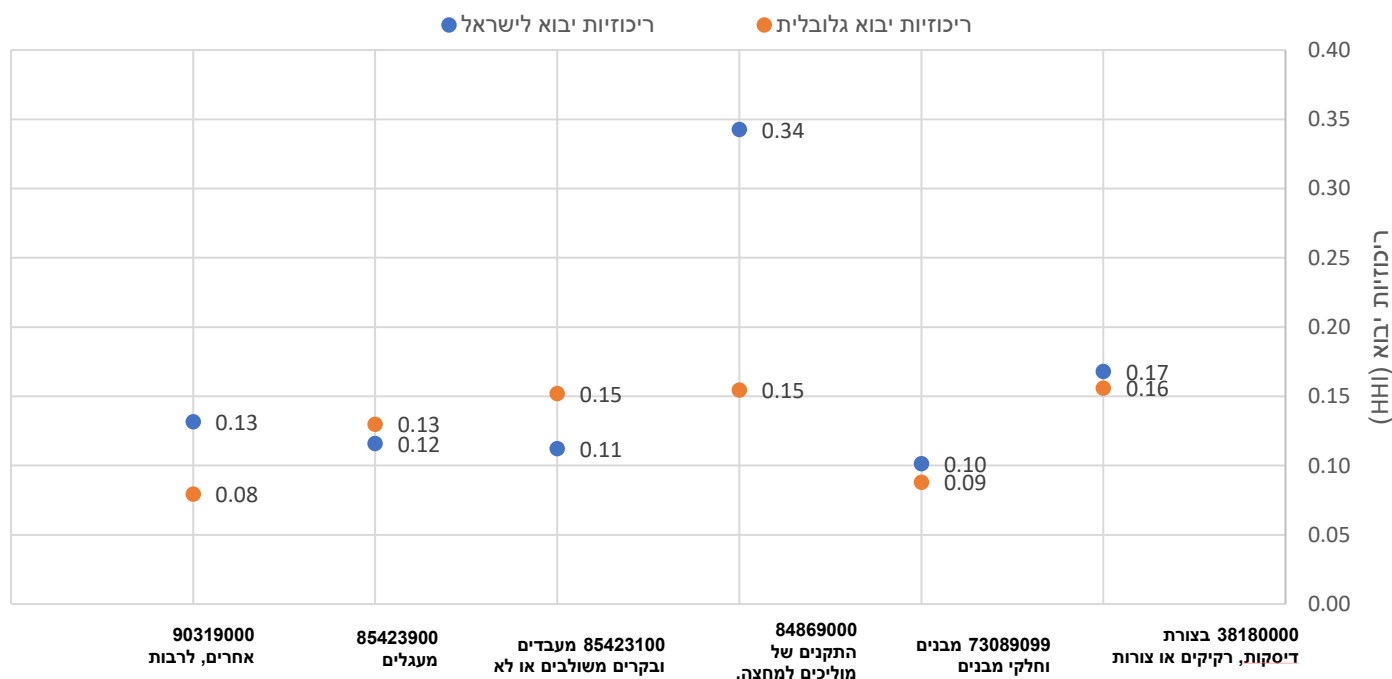
בנוסף, אם נבחן את אותו המדד לא מנקודת המבט של כמות פריטים אלא מבחינת ההיקף הכספי של היבוא, נמצא כי 63% מהיבוא מצוי בטווח ריכוזיות מתונה, בעוד 9% נוספים נמצאים בריכוזיות גבוהה. יחד, שני פלחים אלו מסתכמות בכ-6.07 מיליארד דולר (ראו איור 7).

איור 7 - פרטי מכס בפילוח לפי ריכוזיות גיאוגרפית (HHI) והיקף יבוא מיליארדי \$



לבסוף, כאשר משווים את הריכוזיות הגיאוגרפית של ישראל לריכוזיות הגיאוגרפית של מוצרים אלה ברמה הגלובלית, מתגלה כי במרבית המקרים אין פער משמעותי בין הערכים⁶ (ראו איור 8).

איור 8 - ריכוזיות גיאוגרפית ליבוא פרטי מכס לישראל לעומת שאר העולם

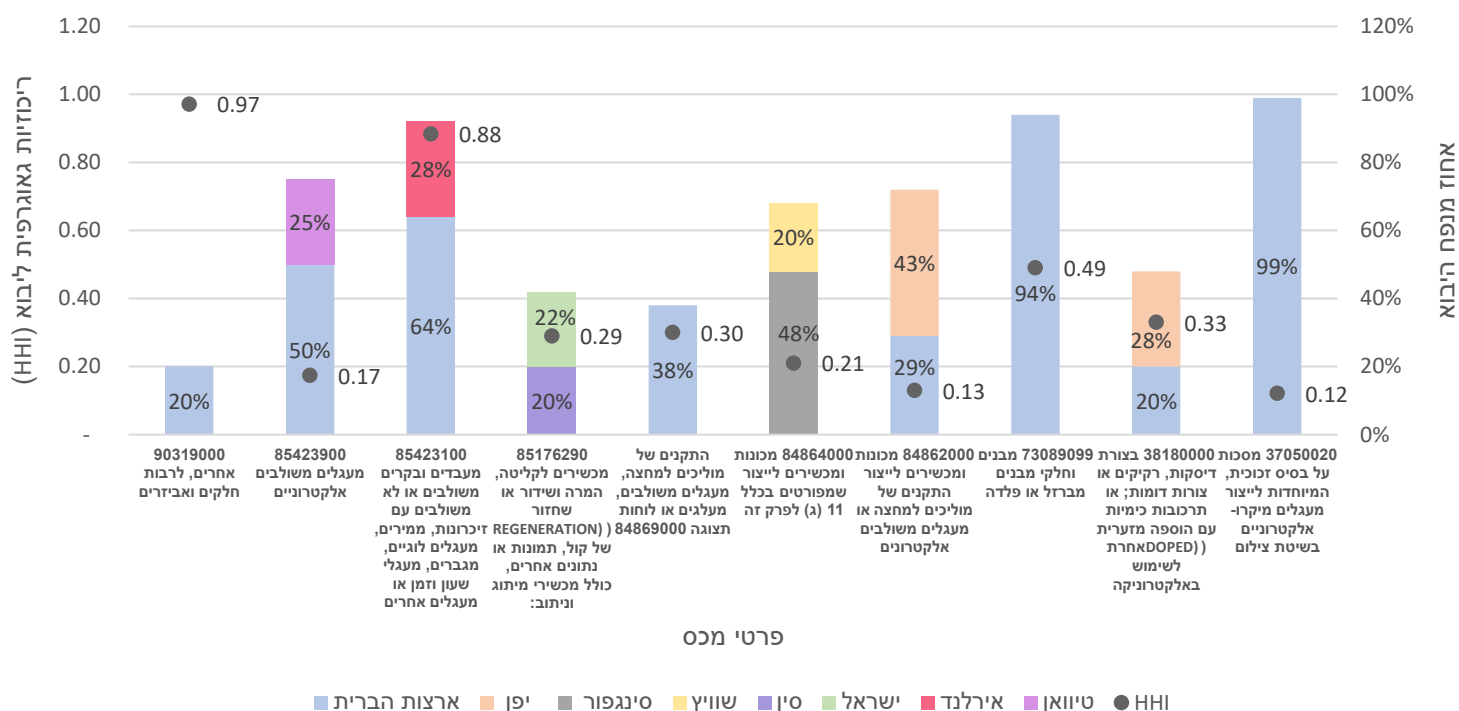


⁶ באיור זה מוצגים 6 מתוך 10 פרטי המכס שנבחרו. שאר הפרטים אינם מופיעים במאגר המידע שהתקבל ממזכירות ה-OECD, המתמקד בתשומות בלבד ולכן כולל מידע רק על חלק מהפריטים. בנוסף, מדד ה-HHI בנתונים אלה הינו ברמת כלל המשק, בניגוד לניתן לעיל שמוקד בריכוזיות יבוא של חברות השבבים בלבד.

משמעות הדבר שהפוטנציאל של גיוון היבוא לצורך צמצום תלות במוצרים אלה נמוך יחסית. לכך ייתכנו השלכות על המדיניות הנדרשת למענה לאתגר.

באיור 9 ניתן לראות את המדינות שישראל מייבאת מהם 20% לפחות מכל פריט מכס הנמצא במיקוד. ארצות הברית בולטת כספקית מרכזית, עם נוכחות ב-8 מתוך 10 הפריטים הנבדקים. נתון זה מדגיש את החשיבות של ארצות הברית בשוק מוליכים למחצה ואת ההשפעה הפוטנציאלית שלה על תהליכי היבוא והאספקה בישראל.

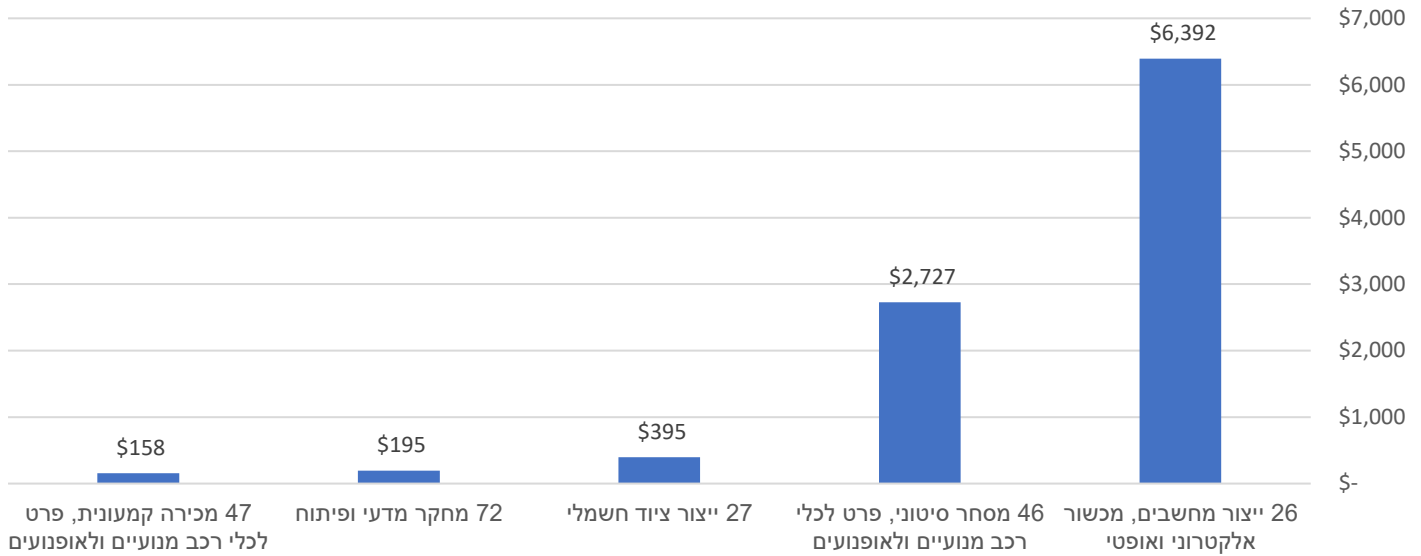
איור 9 - ריכוזיות ושיעור יבוא ממדינות המספקות באופן משמעותי מוצרים לתעשיית המוליכים למחצה, לפי פרט מכס (% יבוא ו- ריכוזיות)



ב. יבוא מוצרים סופיים של שבבים לכלל המשק

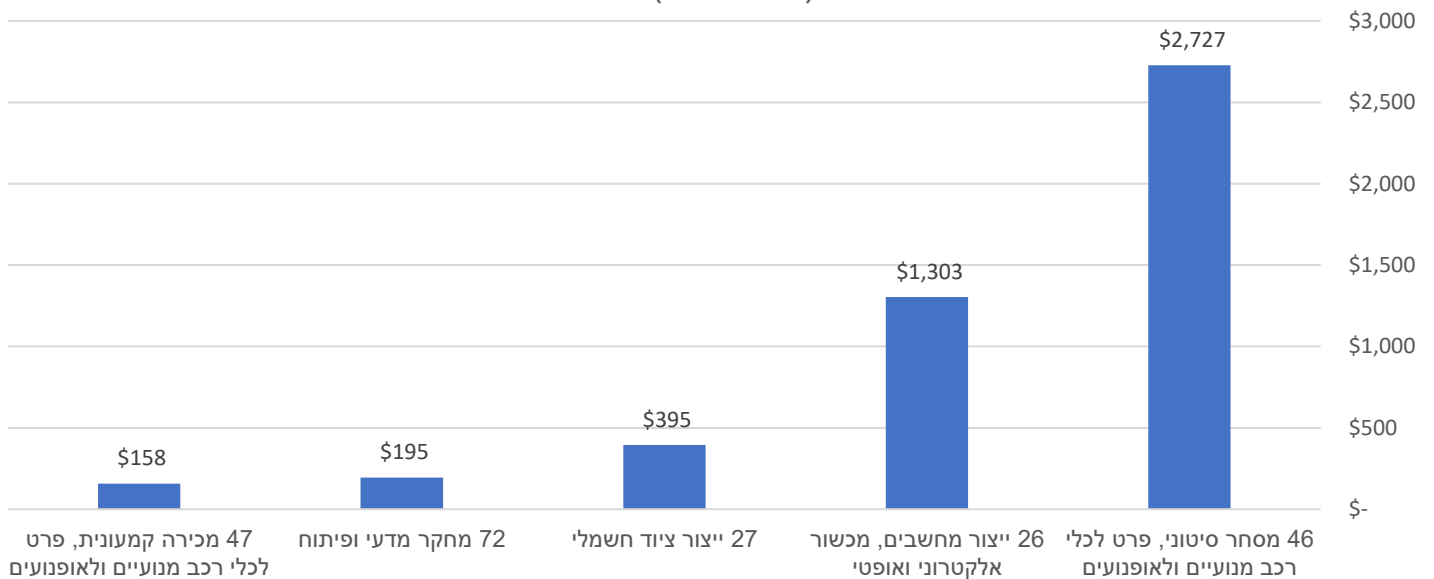
כאמור, בחלק זה אנו בוחנים את היבוא של חברות בכלל ענפי המשק של פריטי מכס שזוהו ע"י OECD כמוצרים סופיים בתחום המוליכים למחצה. חמשת הענפים המובילים ביבוא מוצרי שבבים סופיים הם: ענפי יצור מחשבים מכשור אלקטרוני ואופטי, מסחר סיטוני, יצור ציוד חשמלי, ומחקר מדעי ופיתוח, לצד מכירה קמעונית. מבין הענפים הללו, ענף יצור מחשבים ואלקטרוניקה מצביע על תלות משמעותית ביותר ביבוא, כאשר היקף היבוא שלו גבוה ביותר ומשמעותי פי יותר מכפול לעומת יתר הענפים (ראו איור 10).

איור 10 - חמשת הענפים המובילים ביבוא פרטי המכס ליצור מוליכים למחצה (במיליוני \$)



ניתוח הנתונים מעלה כי כ-80% מהיקף היבוא של מוצרי מוליכים למחצה בענף ייצור המחשבים והמכשור האלקטרוני מקורו בחברות העוסקות בייצור מוליכים למחצה. תלות זו מעידה כי חברות השבבים לא רק מייבאות חומרי גלם לצורכי ייצור, אלא גם מוצרים סופיים של שבבים, אשר ייתכן שהם משמשים כתשומות בתהליכי הייצור שלהן בדרכים מגוונות. כדי לאמוד את השימוש בשאר המשק מחוץ לענף ייצור השבבים, הסרנו אותן מהמדגם וחזרנו על הניתוח. ניתן לראות (איור 11) כי כעת את הבכורה תופס ענף המסחר הסיטוני, לצד תעשיית האלקטרוניקה (שאינה שבבים), ייצור

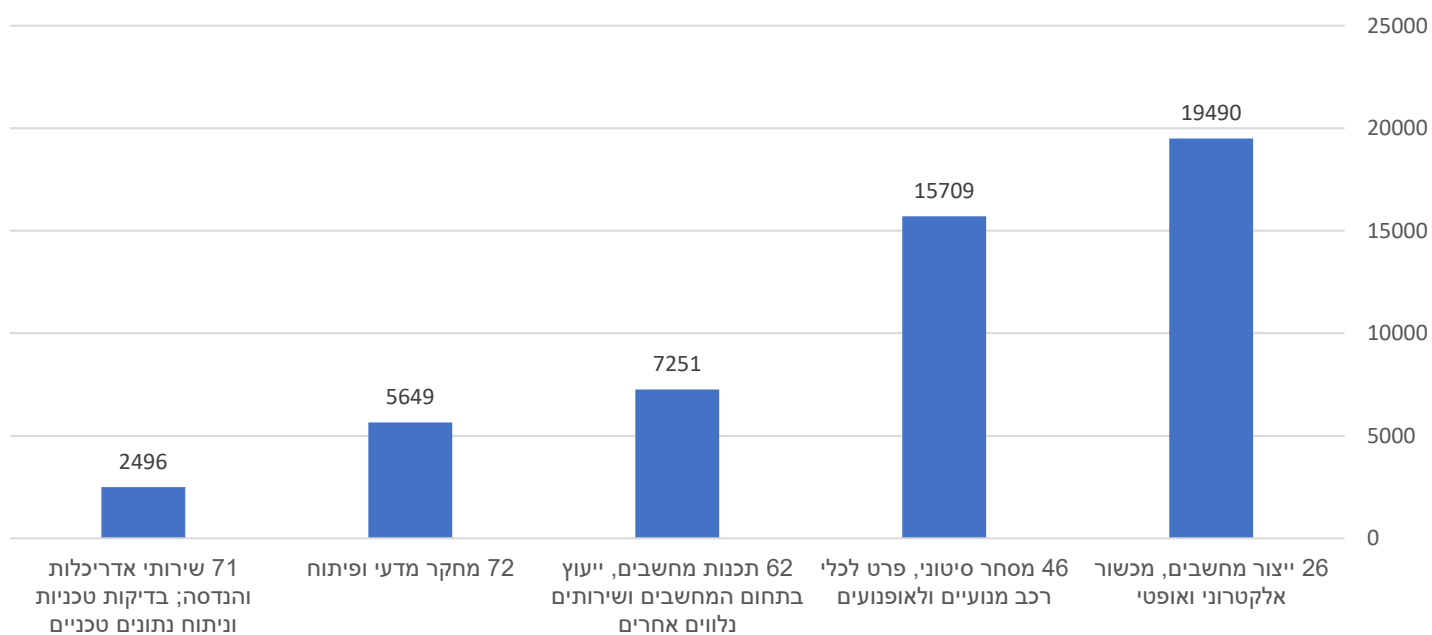
איור 11 - חמשת הענפים המובילים ביבוא פרטי המכס נבחרים ללא החברות שמיצרות מוליכים למחצה (במיליוני \$)



ציוד חשמלי ומחקר מדעי ופיתוח. סביר כי ענף המסחר הסיטוני מהווה חוליית תיווך המוכרת לענפים נוספים במשק שאינם מייבאים ישירות בעצמם.

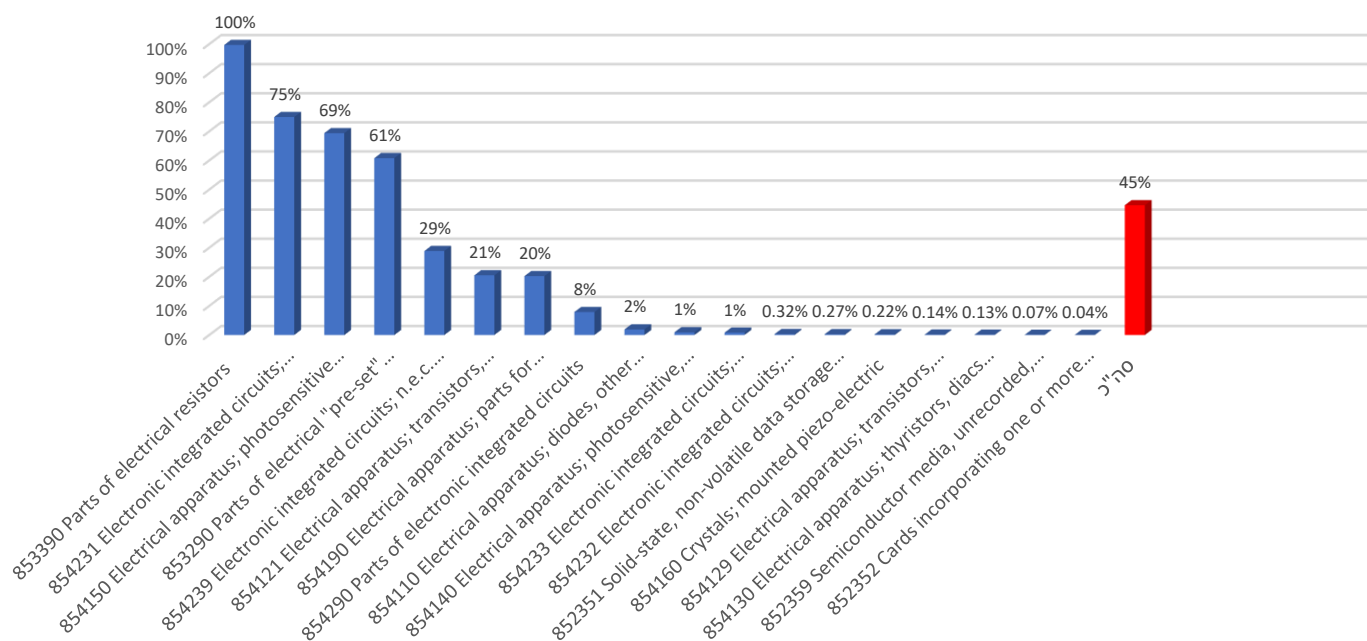
בנוסף לבחינת היקפי היבוא ומדינות המובילות, ניתחנו גם את הענפים לפי כמות היבואנים בענף של מוצרים אלה. גם בהיבט זה, ענפי יצור מחשבים ויצור אלקטרוניקה הובילו באופן משמעותי את הרשימה (ראו איור 12). עם זאת, בניתוח לפי כמות היבואנים נכנסו שירותים עתירי ידע (62, 71) שכנראה יש בהם יבואנים רבים אך בכמויות קטנות יותר, למשל לצורכי פיתוח.

איור 12 - חמשת הענפים המובילים ברמת כמות יבואנים



כאמור במסגרת ניתוח המוליכים למחצה, נבחרו 18 פריטי מכס של מוצרים סופיים לצורך בחינה. מתוך רשימה זו, בלטו במיוחד ארבעה פריטים, אשר 11 חברות המייצרות מוליכים למחצה מהוות עבורם כ-60% מהיבוא בין השנים 2021-2023. עם זאת, בשאר הפריטים, היקף היבוא של חברות אלו נמוך (לרוב) מ-2%. בסך הכל, חברות המוליכים למחצה אחראיות ל-45% מסך היקף היבוא של מוצרי מוליכים למחצה סופיים, אשר מסתכם בכ-4.85 מיליארד דולר (ראו איור 13).

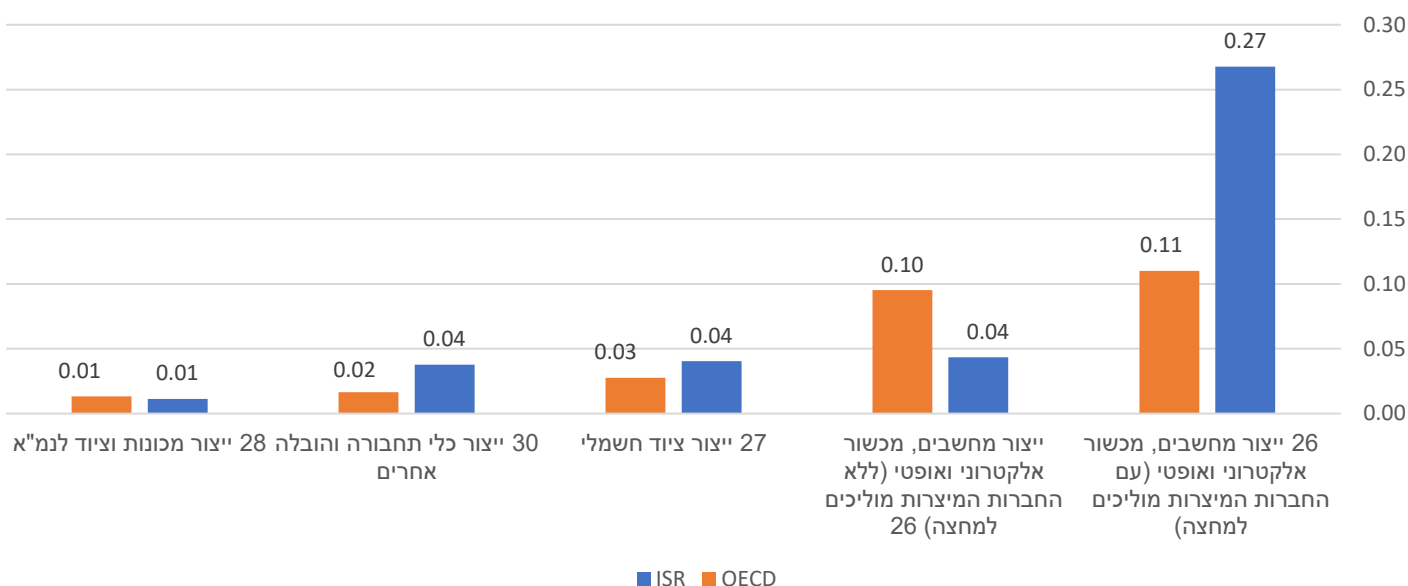
איור 13 - נפח היבוא של חברות יצור השבבים ב- % מתוך יבוא מוצרים סופים



נתונים שקיבלנו ממזכירות ה-OECD מאפשרים לנו לבדוק את התלות של ישראל בהשוואה למדינות אחרות. ביחס, לממוצע ה-OECD, ישראל מתאפיינת בתלות משמעותית יותר ביבוא מוצרי מוליכים למחצה סופיים. הגרף מדגיש את רמת התלות הגבוהה במיוחד בתעשיית המוליכים למחצה, אותה ראינו קודם לכן. בנוסף, נתוני ה-OECD עולים בקנה אחד עם הבחינה הענפית שביצענו קודם באמצעות נתוני המכס. בהשוואת הענפים הבולטים באיור 13 לאיור 17, קיים דימיון בזהות התלות בעלי התלות הגבוהה ביותר בישראל: ענף 26 – מוליכים למחצה, ייצור מחשבים ומכשור אלקטרוני ואופטי; ענף 27 – ייצור ציוד חשמלי; וענף 72 – מחקר ופיתוח מדעי.⁷ עם זאת, שאינם מתעשיית המוליכים למחצה האחרים לעומת זאת אינם בולטים בתלות שלהם באופן יחסי ל-OECD (ראו איור 14).

⁷ בנתוני ה- OECD ענף 72 – מחקר מדעי ופיתוח הוא חלק מקבוצה גדולה יותר שאוחדה

איור 14 - תלות ביבוא (FIR) של מוצרים סופיים בתחום המוליכים למחצה, לפי ענף (5 הענפים התלויים ביותר בישראל בהשוואה לממוצע ה-OECD)



סיכום

מוצרי מוליכים למחצה הינם מוצר אסטרטגי על רקע כיווני ההתפתחות הטכנולוגית. לישראל תעשייה משמעותית בתחום זה, והיא גם צרכנית של מוצרי מוליכים למחצה בענפים שונים. הענף מתמודד כיום עם אתגרים גלובליים שהחריפו בעקבות מגפת הקורונה והמתחים הגיאופוליטיים. עבודה זו ביקשה מצד מבוסס נתונים לדיון בנושא של תלות המשק הישראלי בתחום. ניתוח תלות המשק הישראלי כוללת שני היבטים עיקריים: תלות בתשומות לייצור מוצרי מוליכים למחצה ותלות במוצרים סופיים המשמשים את כלל המשק.

הפרק הראשון בניתוח מתמקד בחשיפת רמת התלות של ענף המוליכים למחצה בתשומות מיובאות. ממצאי ניתוח מבוסס על נתוני OECD ומודל ניהול סיכונים מראים תלות גבוהה של הענף ביבוא, כולל המדינות מ"הגוש הלא דמוקרטי", ובראשן סין. ניתוח מעמיק של עשרת פריטי מכס מרכזיים חושף ריכוזיות גיאוגרפית משמעותית ביבוא. למרות זאת, ריכוזיות זו אינה גבוהה יותר מהריכוזיות הגלובלית, מה שמגביל את האפשרות לשפר את המצב באמצעות גיוון מקורות היבוא, ומצריכה לחשוב על כלי מדיניות נוספים.

הפרק השני עוסק בתלות של כלל המשק הישראלי במוצרים סופיים של מוליכים למחצה. ענף ייצור המחשבים והמכשור האלקטרוני מצביע על תלות יוצאת דופן ביבוא, עם שיעור גבוה במיוחד של רכישות מוצרים סופיים בעם חברות מוליכים למחצה. עם זאת, הנתונים מצביעים על קיומם של ענפים נוספים הצורכים בהיקף משמעותי מוצרים סופיים בתחום זה, הגם שרמת התלות אינה חריגה בהשוואה למדינות אחרות.

העבודה מדגישה את החשיבות האסטרטגית של מוליכים למחצה למשק הישראלי, תוך התייחסות לאתגרים הפוטנציאליים הנובעים משיבושים בשרשראות האספקה העולמיות. הממצאים מדגישים את הצורך בגיבוש מדיניות שתשפר את חוסן המשק בתחום זה. בעבודה קודמת (משרד הכלכלה, 2023) נידונו כלים שונים להתמודדות, כגון גיוון מקורות היבוא, חיזוק הייצור המקומי, הגדלת מלאים, והעלאת המודעות והמיומנות בתעשייה. עם זאת, לנוכח מאפייניו הייחודיים של ענף המוליכים למחצה, יש לעצב מדיניות מותאמת באופן פרטני. גיבוש מפורט של מדיניות כזו מחייב ניתוח מעמיק נוסף, הכולל דיאלוג עם גורמי התעשייה ובעלי עניין נוספים, ודורש הרחבה שמעבר להיקף עבודה זו.

ביבליוגרפיה :

אמדור, ל. בארי, ג. כספי, נ. רובין, א. (2023). "החוסן של המגזר העסקי בישראל להפרעות בשרשראות אספקה גלובליות: ניתוח רגישות מבנית ומדיניות בין-לאומית" אגף אסטרטגיה ותכנון מדיניות, משרד הכלכלה והתעשייה (לינק).

OECD. (2023). *Vulnerabilities in the semiconductor supply chain*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/vulnerabilities-in-the-semiconductor-supply-chain_6bed616f-en.html

OECD. (2024). *Mapping the semiconductor value chain: Working towards identifying dependencies and vulnerabilities*. OECD Publishing.

נספחים :

נספח א' – עשרת פרטי המכס שנבחרו למיקוד בניתוח התלות של ענף השבבים הישראלי בתשומות

תיאור מילולי לפריט	פריט מכס 8 ספרות
מסכות על בסיס זכוכית, המיוחדות לייצור מעגלים מיקרו-אלקטרוניים בשיטת צילום	37050020
יסודות כימיים עם הוספה מזערית אחרת (DOPED) לשימוש באלקטרוניקה, בצורת דיסקות, רקיקים או צורות דומות; תרכובות כימיות עם הוספה מזערית (DOPED) אחרת לשימוש באלקטרוניקה	38180000
מבנים וחלקי מבנים	73089099
מכונות ומכשירים לייצור התקנים של מוליכים למחצה או מעגלים משולבים אלקטרוניים	84862000
מכונות ומכשירים לייצור שמפורטים בכלל 11 (ג) לפרק זה	84864000
מכונות ומכשירים מהסוג המשמש באופן בלעדי או עיקרי ליצור גושי צורך-גבישיים (BOULS) או פרוסות (WAFERS), התקנים של מוליכים למחצה, מעגלים משולבים אלקטרוניים, מעגלים או לוחות תצוגה שטוחים (FLAT PANEL DISPLAYS); מכונות ומכשירים שמפורטים בכלל 11 (ג) לפרק זה; חלקים ואביזרים	84869000
מכשירים לקליטה, המרה ושידור או שחזור (REGENERATION) של קול, תמונות או נתונים אחרים, כולל מכשירי מיתוג וניתוב:	85176290
מעבדים ובקרים משולבים או לא משולבים עם זיכרונות, ממירים, מעגלים לוגיים, מגברים, מעגלי שעון וזמן או מעגלים אחרים	85423100
מעגלים משולבים אלקטרוניים	85423900
אחרים, לרבות חלקים ואביזרים	90319000

נספח ב' – פרטי מכס של מוצרים מוליכים למחצה סופיים (מקור : OECD)

Label	HS code
Electrical apparatus; diodes, other than photosensitive or light emitting diodes	854110
Electrical apparatus; transistors, (other than photosensitive), with a dissipation rate of less than 1W	854121
Electrical apparatus; transistors, (other than photosensitive), with a dissipation rate of 1W or more	854129
Electrical apparatus; thyristors, diacs and triacs, other than photosensitive devices	854130
Crystals; mounted piezo-electric	854160
Electrical apparatus; parts for diodes, transistors and similar semiconductor devices and photosensitive semiconductor devices	854190
Electronic integrated circuits; processors and controllers, whether or not combined with memories, converters, logic circuits, amplifiers, clock and timing circuits, or other circuits	854231
Electronic integrated circuits; memories	854232
Electronic integrated circuits; amplifiers	854233
Electronic integrated circuits; n.e.c. in heading no. 8542	854239
Parts of electronic integrated circuits	854290
Solid-state, non-volatile data storage devices for recording data from an external source [flash memory cards or flash electronic storage cards]	852351
Cards incorporating one or more electronic integrated circuits "smart cards"	852352
Semiconductor media, unrecorded, for the recording of sound or of other phenomena.	852359
Parts of electrical "pre-set" capacitors, fixed, variable or adjustable, n.e.s	853290
Parts of electrical resistors	853390
Electrical apparatus; photosensitive, including photovoltaic cells, whether or not assembled in modules or made up into panels, light emitting diodes	854140
Electrical apparatus; photosensitive semiconductor devices n.e.s. in heading no. 8541, including photovoltaic cells, whether or not assembled in modules or made up into panels	854150